

PAT-NO: JP406274889A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06274889 A
TITLE: OPTICAL RECORDER
PUBN-DATE: September 30, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ASAKAWA, MASUO	
FUJIO, KAZUYOSHI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MITSUBISHI ELECTRIC CORP	N/A

APPL-NO: JP05097692
APPL-DATE: April 23, 1993

INT-CL (IPC): G11B007/00 , G11B007/125

US-CL-CURRENT: 369/121

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the quality of reproduced signals at the front edges of recording marks and to improve the shapes of these recording marks.

CONSTITUTION: The front edge of the recording mark 9 formed like a tear drop by a first laser beam 5A is reheated by a second laser beam 5B before the temp. at this front edge falls sufficiently, by which the heat diffusion to the periphery of the front edge is suppressed and the front edge having the shape approximately equal to the shape of the rear edge is formed in the prescribed position and the rectangular recording mark is obtd. Then, the quality of the reproduced signals is improved and the increase in jitters by the shape defect of the front edges of the recording marks is suppressed. The recording system suitable for higher densities is thus obtd.

COPYRIGHT: (C)1994, JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-274889

(43)公開日 平成6年(1994)9月30日

(51)Int.Cl.⁵

G 1 1 B 7/00
7/125

識別記号

庁内整理番号

L 7522-5D
C 7247-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平5-97692

(22)出願日 平成5年(1993)4月23日

(31)優先権主張番号 特願平5-7524

(32)優先日 平5(1993)1月20日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 浅川 益雄

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機
株式会社伊丹製作所内

(72)発明者 藤尾 和克

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機
株式会社伊丹製作所内

(74)代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

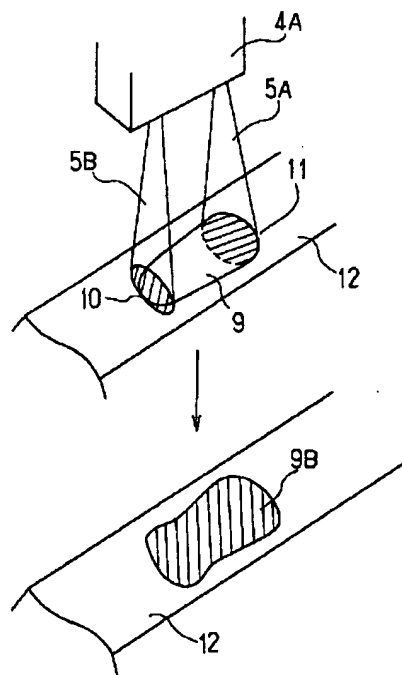
(54)【発明の名称】 光記録装置

(57)【要約】

【目的】 従来の記録マークの形状は涙滴状のため、記録マークの前縁部の再生信号の品質が悪く、そこで記録マークの形状を改善した。

【構成】 第1のレーザービーム5Aにより涙滴状に形成された記録マーク9の前縁部の温度が充分下がりがきらないうちに第2のレーザービーム5Bにより再加熱し、前縁部周辺への熱拡散が抑制され所定の位置へ後縁部形状と同等の形状を持つ前縁部が形成され、記録マークが矩形になる。

【効果】 再生信号の品質が向上し、記録マークの前縁部の形状不良によるジッター増大が抑制され高密度化に適した記録方式が得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1のレーザビームにより加熱して記録マークを光記録媒体に形成する第1の光学ヘッド、及び前記第1のレーザビームにより形成された記録マークの前縁部を第2のレーザビームにより再加熱して前記記録マークを矩形化する第2の光学ヘッドを備えたことを特徴とする光記録装置。

【請求項2】 第1のレーザビームにより加熱して記録マークを光記録媒体に形成し、その後前記第1のレーザビームにより形成された記録マークの前縁部を第2のレーザビームにより再加熱して前記記録マークを矩形化する光学ヘッドを備えたことを特徴とする光記録装置。

【請求項3】 第1のレーザビームにより加熱して記録マークを光記録媒体に形成する第1の光学ヘッド、前記第1のレーザビームにより形成された記録マークの前縁部をトラック方向と垂直方向に長軸を持つ楕円状の第2のレーザビームにより再加熱して前記記録マークを矩形化する第2の光学ヘッド、記録情報に基づいて前記第1の光学ヘッドを駆動する第1のレーザ駆動手段、及び前記第1のレーザビームにより形成された記録マークの条件に基づいて前記第2の光学ヘッドを駆動する第2のレーザ駆動手段を備えたことを特徴とする光記録装置。

【請求項4】 ランド及びグルーブから形成される複数のトラックを有する光記録媒体に、スポット径がランド幅以上でかつグルーブピッチ以下の大きさを持つレーザビームにより加熱して記録マークを形成する光学ヘッドを備えたことを特徴とする光記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、情報を光学ヘッドにより照射するレーザビームを用いて光記録媒体上に記録する光記録装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】光ディスク記録には再生専用形、追記形及び書換形がある。再生専用形は、予め光ディスク上に凹凸のビットとして記録したものをレーザビームを用いて情報を再生するものである。

【0003】また、追記形は、熱によって非可逆的な変化を生ずる記録材料から構成される光ディスクを用い、レーザビームの加熱により一度記録マークを形成した後には再度情報の書き換えは出来ない。

【0004】さらに、書換形は、熱によって可逆的な変化を生じる記録材料から構成される光ディスクを用い、情報の記録再生を繰り返して行う。

【0005】上記のような追記形、書換形においてレーザビームの加熱により記録マークを形成する場合、光ディスクが高速で回転しているため、記録の初めは熱が周辺に拡散し、記録マークが形成しにくく、逆に記録の終わりは初めの加熱の影響を受けて記録マークが大きくなる傾向がある。その結果、記録マークは涙滴状になる。

【0006】従来の光ディスク装置の構成について図6を参照しながら説明する。図6は、従来の光記録装置である光ディスク装置を示す図である。

【0007】図6において、1は信号発生器、2は信号発生器1に接続された変調器、3は変調器2に接続されたレーザ駆動回路、4はレーザ駆動回路3に接続され半導体レーザと集光光学系を組み込んだ光学ヘッド、5は光学ヘッド4により照射されるレーザビーム、6はスピンドルモータ、7は光記録媒体である光ディスクを示す。

【0008】光ディスク装置は、半導体レーザ及び集光光学系を組み込んだ光学ヘッド4から約1 μ mに絞ったレーザビーム5を高速回転している光ディスク7の記録トラック上に照射し、光ディスク7の記録膜を加熱して記録マークを形成する。さらに、この光ディスク7面上に書き込みパワーより低いエネルギーのレーザビーム5を照射し、これから得られる反射光の変化を検出し電気信号に変換してデータの再生を行う。

【0009】信号発生器1は、デジタル情報に合わせた信号を発生させ、この信号を変調器2で伝送路符号に変換する。さらに、変調器2の出力信号に合わせてレーザ駆動回路3を動作させ、光学ヘッド4に組み込まれた半導体レーザの記録電流を制御する。

【0010】このようにして光学ヘッド4から出射されたレーザビーム5は、スピンドルモータ6に取り付けられて高速回転している光ディスク7に照射され情報の書き込みが行われる。

【0011】図7(a)～(d)は、従来の光ディスク装置における記録電流、記録マーク、アナログ再生信号及びデジタル再生信号の関係を表した図である。図7において、8は記録電流、9は記録マーク、10は記録マーク9の前縁部、11は記録マーク9の後縁部、12はランド、13はトラック断面、14はランド12の両端に形成されたグルーブ、15はグルーブピッチ、16はレーザビーム5のスポット径、17はランド幅、18はデジタル再生信号、19はアナログ再生信号、20はスライスレベル、21はアナログ再生信号のピークをそれぞれ示す。

【0012】記録電流8の大小に対応した強度を持つレーザビーム5の加熱により記録マーク9を形成する場合、光ディスク7が高速で回転しているため、記録の初めは熱が周辺に拡散し前縁部10が形成しにくく、逆に記録の終わりは初めの加熱の影響を受け後縁部11が大きくなる特性がある。その結果、図7(b)に示すように、記録マーク9は涙滴状になる。なお、トラック断面13に示すように、ランド12は平坦状、グルーブ14はグルーブピッチ15の間隔で溝状となっている。また、レーザビーム5のスポット径16は、ランド幅17よりも小さく設定されている。この涙滴状の記録マーク9からデジタル再生信号18への変換は、記録マーク9

の列を記録電流8よりも低い再生電流でレーザビーム5を照射して、そのレーザビーム5の戻り光の変化に比例したアナログ再生信号19を得てこれをスライスレベル20でコンパレートすることにより、エッジ検出してデジタル再生信号18が得られる。

【0013】この時、このような涙滴状の記録マーク9からアナログ再生信号19を再生すると、記録マーク9の前縁部10に対応するアナログ再生信号19の振幅が減少し、図7(d)に示すように、デジタル再生信号18の位相がずれてジッタが発生し、再生エラーが増加する。また同時に、図7(c)に示すように、アナログ再生信号19のピーク21は記録電流8の矩形波の凸部の中心がずれてピークシフトが発生し、ピーク検出方式の光ディスク装置においても再生エラーが増加する。

【0014】この記録マーク9の前縁部10の改善に関しては、特開昭60-25032号、特開昭60-87440号、特開昭60-247827号、特開平3-35425号及び米国特許第4,894,816号各公報に示されているが、これらの要約図を図8及び図9に示す。これらは、記録時の半導体レーザの記録電流8を加工して、記録マーク9の前縁部10の大きさと後縁部11の大きさとできるだけ等しくすることを提案している。

【0015】これらの提案は、記録マーク9の前縁部10の大きさを後縁部11の大きさとできるだけ等しくするために、記録電流8の前縁部10に相当する部分を強くしたものである。光ディスク装置は記録の高密度化の方策として、記録マーク9の前縁部10、後縁部11の両方でデジタル再生信号を検出する方法、いわゆるエッジ検出方式が採用されているが、この検出方式においては、デジタル再生信号の品質を高めるために前述の如く、記録マーク9の前縁部10、後縁部11の両方の大きさを等しく形成することが重要である。

【0016】また、エッジ記録方式においては、再生信号の品質を高めるため記録マークの両端エッジ部をより矩形状に形成することが重要になってきている。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】上述したような従来の光記録装置では、記録マークの前縁部の形状については、記録電流の立ち上がり部を大きくすることにより改善されて来たが、基本的に光ディスクが高速で回転されているため、記録立ち上がり時には熱が充分行き渡らないまま光ディスクの記録トラックが移動してしまい、記録マークの前縁部の形状を矩形状に形成することが困難であるという問題点があった。

【0018】また、従来の光記録装置では、レーザビーム5のスポット径16をランド幅17よりも相対的に小さく設定された状態のままで、記録電流8を加工することにより記録マーク9の涙滴状を改善しようとしていた。しかし、これでは、光ディスク7が高速度で回転さ

れているため、記録立ち上がり時には熱が充分行き渡らないまま光ディスク7が移動してしまい、記録マーク9の前縁部10の大きさを後縁部11の大きさと等しくすることが基本的に困難であり、ジッタ及びピークシフトを低減できず、記録情報の再生の信頼性が欠けると言う問題点があった。さらに、記録電流を加工するための回路を光ディスク装置に付加しなければならないので、光ディスク装置のコストが高くつくという問題点もあった。

10 【0019】この発明は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、記録マークの前縁部の形状をより矩形状にでき、再生信号の品質を向上することができ、より高密度化に適している光記録装置を得ることを目的とする。

【0020】また、この発明は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、記録マークの前縁部の大きさを後縁部の大きさに等しくすることを容易、確実かつ安価に得ることができ、記録の高密度化に適した高信頼度の光記録装置を得ることを目的とする。

20 【0021】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1に係る光記録装置は、次に掲げる手段を備えたものである。

〔1〕 第1のレーザビームにより加熱して記録マークを光記録媒体に形成する第1の光学ヘッド。

〔2〕 前記第1のレーザビームにより形成された記録マークの前縁部を第2のレーザビームにより再加熱して前記記録マークを矩形状化する第2の光学ヘッド。

【0022】この発明の請求項2に係る光記録装置は、次に掲げる手段を備えたものである。

30 〔1〕 第1のレーザビームにより加熱して記録マークを光記録媒体に形成し、その後前記第1のレーザビームにより形成された記録マークの前縁部を第2のレーザビームにより再加熱して前記記録マークを矩形状化する光学ヘッド。

【0023】この発明の請求項3に係る光記録装置は、次に掲げる手段を備えたものである。

〔1〕 第1のレーザビームにより加熱して記録マークを光記録媒体に形成する第1の光学ヘッド。

〔2〕 前記第1のレーザビームにより形成された記録マークの前縁部をトラック方向と垂直方向に長軸を持つ楕円状の第2のレーザビームにより再加熱して前記記録マークを矩形状化する第2の光学ヘッド。

〔3〕 記録情報に基づいて前記第1の光学ヘッドを駆動する第1のレーザ駆動手段。

〔4〕 前記第1のレーザビームにより形成された記録マークの条件に基づいて前記第2の光学ヘッドを駆動する第2のレーザ駆動手段。

【0024】この発明の請求項4に係る光記録装置は、次に掲げる手段を備えたものである。

50 〔1〕 ランド及びグループから形成される複数のトラ

5

ックを有する光記録媒体に、スポット径がランド幅以上でかつグルーブピッチ以下の大きさを持つレーザビームにより加熱して記録マークを形成する光学ヘッド。

【0025】

【作用】この発明の請求項1に係る光記録装置においては、第1の光学ヘッドによって、第1のレーザビームにより加熱されて記録マークが光記録媒体に形成される。また、第2の光学ヘッドによって、前記第1のレーザビームにより形成された記録マークの前縁部が第2のレーザビームにより再加熱されて前記記録マークが矩形化される。

【0026】この発明の請求項2に係る光記録装置においては、光学ヘッドによって、第1のレーザビームにより加熱されて記録マークが光記録媒体に形成され、その後前記第1のレーザビームにより形成された記録マークの前縁部が第2のレーザビームにより再加熱されて前記記録マークが矩形化される。

【0027】この発明の請求項3に係る光記録装置においては、第1の光学ヘッドによって、第1のレーザビームにより加熱されて記録マークが光記録媒体に形成される。また、第2の光学ヘッドによって、前記第1のレーザビームにより形成された記録マークの前縁部がトラック方向と垂直方向に長軸を持つ楕円状の第2のレーザビームにより再加熱されて前記記録マークが矩形化される。さらに、第1のレーザ駆動手段によって、記録情報に基づいて前記第1の光学ヘッドが駆動される。また、第2のレーザ駆動手段によって、前記第1のレーザビームにより形成された記録マークの条件に基づいて前記第2の光学ヘッドが駆動される。

【0028】この発明の請求項4に係る光記録装置においては、光学ヘッドによって、ランド及びグルーブから形成される複数のトラックを有する光記録媒体に、スポット径がランド幅以上でかつグルーブピッチ以下の大きさを持つレーザビームにより加熱されて記録マークが形成される。

【0029】

【実施例】

実施例1. 以下、この発明の実施例1の構成について図1を参照しながら説明する。図1は、この発明の実施例1を示す図である。

【0030】図1において、4Aは2つのレーザビーム5A、5Bを備えたマルチビーム光学ヘッド、3Aはマルチビーム光学ヘッド4Aを駆動するレーザ駆動回路である。なお、信号発生器1、変調器2、スピンドルモータ6及び光ディスク7は上記従来装置と同様のものである。

【0031】この実施例1におけるレーザ駆動回路3Aは、2つのビームを制御、駆動するため、変調器2からの入力に対して、2つの出力が得られるように作られている。初めに、従来装置と同様に、デジタル情報に合

6

せた信号を信号発生器1で発生させ、この信号を変調器2で伝送路符号に変換する。さらに、その信号に合わせてマルチビーム光学ヘッド4Aの半導体レーザを制御するレーザ駆動回路3Aを動作させる。レーザ駆動回路3Aは2つの出力を持ち、1つは従来装置における記録マークを形成させる第1のレーザビーム5Aの記録電流を制御し、他の1つは第1のレーザビーム5Aに続いて動作させる第2のレーザビーム5Bを制御する。

【0032】ところで、この発明に係る第1及び第2の光学ヘッド並びに光学ヘッドは、前述したこの発明の実施例1ではマルチビーム光学ヘッド4Aに相当し、この発明の請求項3に係る第1及び第2のレーザ駆動手段は、実施例1では信号発生器1、変調器2及びレーザ駆動回路3Aから構成される。

【0033】次に、この発明の実施例1の動作について図2及び図3を参照しながら説明する。図2は、この発明の実施例1の基本的な記録方式を示すレーザビームの走査と記録マークの関係を示す図である。また、図3は、この発明の実施例1における記録電流、入射エネルギー、記録マーク及び再生信号の関係を示す図である。

【0034】初めに、マルチビーム光学ヘッド4Aから第1のレーザビーム5Aを高速回転している光ディスク7のランド12上へ照射し、従来と同じ記録マーク9を形成する。続いて、ランド12と垂直方向に長楕円状のビーム形状を持つ第2のレーザビーム5Bを記録マーク9の前縁部10に照射する。この時の記録電流と時間の関係を図3(a)に示す。この結果、記録マークのレーザビームによる入射エネルギー分布は、模式的に表すと図3(b)のようになる。

【0035】図3(b)において見られるように、第1のレーザビーム5Aの加熱による記録マーク部の入射エネルギーは、周辺部への熱拡散のため記録時の立ち上がり部が鈍り前縁部形状が小さく形成される。これに対して記録マークの後縁部は、前縁部の加熱により既に昇温しているため記録マークが容易に形成され矩形に近いシャープな形状が得られる。

【0036】続いて、第1のレーザビーム5Aの加熱による光ディスク7の昇温効果が残っているうちに、第2のレーザビーム5Bを記録マークの前縁部に照射し後縁部と同等の形状を形成させる。この時、第2のレーザビーム5Bの形状をランド12に垂直な方向に長軸を持つ楕円状にすると前縁部がより矩形化する効果がある。

【0037】また、上述したように、従来、記録電流の立ち上がり部を大きくしたものが提案されているが、光ディスク7が高速で回転しているため図8及び図9に示すレーザビームの現象を避けることが困難である。また、このため立ち上がり電流を過度に大きくすると、熱拡散により後に続く記録マークの後縁部が異常に大きく成長するため、立ち上がり部の記録電流は限定した範囲で与えなければならない。

【0038】図3(a)に示すレーザビームを動作させる記録電流の条件については、第1のレーザビーム5Aは従来使用されてきた条件、第2のレーザビーム5Bについては第1のレーザビーム5Aにより形成される所定の記録マークの条件に合わせて出力、時間を選択する。この条件については、図3(d)に示す再生信号を計測することにより容易に求めることができる。このようにして、2つのレーザビーム5A、5Bの記録条件を最適化することにより、図3(c)に示す前縁部が矩形化された記録マーク9Bが形成され、図3(d)に示す歪みのない再生信号が得られる。

【0039】従来の記録方式では、記録マークが涙滴状になり、記録マークの前縁部の再生信号の品質が悪いので、高記録密度化のため改善する必要があった。そこで、この発明の実施例1は、前述したように、第1のレーザビーム5Aにより涙滴状に形成された記録マーク9の前縁部の温度が充分下がりきらないうちに第2のレーザビーム5Bにより再加熱されるため、前縁部周辺への熱拡散が抑制され所定の位置へ後縁部形状と同等の形状を持つ前縁部が形成され、記録マークが矩形になる。その結果、この実施例1によれば第1のレーザビーム5Aにより形成された涙滴状記録マークの前縁部が、第2のレーザビーム5Bの再加熱により後縁部とほぼ等価な矩形にされ、再生信号の品質が向上し、記録マークの前縁部の形状不良によるジッター増大が抑制され高密度化に適した記録方式が得られる。

【0040】これまで、記録マークの前縁部の形状のみ取り上げ論じて来たが、米国特許(U.S.P)第4,894,816号公報において指摘されているように、様々なパターンの記録マークが連続して形成される時、次々に形成される記録マークの直前に形成された記録マークが常に次の記録マークの形成に影響を及ぼす。これは記録マークの前縁部の位置ずれを引き起こしジッタ増加の一因となる。この発明の実施例1においては、予め様々な昇温状態において第2のレーザビーム5Bの最適条件を求めておくため、第2のレーザビーム5Bの制御により容易に記録マークの前縁部の位置をコントロール可能である。また、記録マークの後縁部の形状については、同上特許に提案されているようなバルストレイン方式をこの実施例1と組み合わせると効果的である。

【0041】実施例2. なお、第2のレーザビーム5Bの形成方法は、上記実施例1で示すように2ビームを備えたマルチビーム光学ヘッド4A(マルチビーム用半導体レーザ)を使用する方法の他に、1つのビームを光学的に2つに分割しても得ることができる。すなわち、記録マークを初めに形成する第1のレーザビームと、第1のレーザビームで形成された記録マークの前縁部を再加熱する第2のレーザビームとを1つのレーザビームを光学的に分割して形成する。

【0042】実施例3. さらに、2つのレーザビームは

照射位置が接近しているため、第1のレーザビームと第2のレーザビームの集光光学系を共用することも可能である。

【0043】実施例4. 以下、この発明の実施例4の構成について図4を参照しながら説明する。図4は、この発明の実施例4の構成を示す図であり、信号発生器1〜レーザ駆動回路3、レーザビーム5〜光ディスク7は上述した従来装置のものと同様である。なお、各図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

【0044】図4において、4Bは光学ヘッドであって、フォーカサーによりレンズの焦点を移動することによりレーザビーム5のスポット径を制御調節することができる。

【0045】次に、この発明の実施例1の動作について図5を参照しながら説明する。図5は、この発明の実施例4の動作を示すタイミングチャートである。

【0046】図5に於いて、8は記録電流、9は記録マーク、10は記録マーク9の前縁部、11は記録マーク9の後縁部、12はランド、13はトラック断面、14はグループ、15はグループピッチ、16Aはレーザビーム5のスポット径、17はランド幅、18はデジタル再生信号、19はアナログ再生信号、20はスライスレベル、21はアナログ再生信号19のピークである。

【0047】光ディスク7に情報の記録を行う時に、ランド幅17よりも相対的に大きなスポット径16Aを持つレーザビーム5をランド12部分に照射する。レーザビーム5のスポット径16Aはランド幅17よりも大きいので、熱拡散により記録マーク9の前縁部10の大きさはスポット径16Aよりも小さくなるが、図5(b)に示すように、前縁部10はランド幅17一杯に形成される。

【0048】この時、グループ14にもレーザビーム5が照射されるが、グループ14は溝状であるので、レーザビーム5がグループ14に対して斜めに照射されるので、グループ14の温度は記録マーク9が形成される温度まで上昇しないので、グループ14に記録マーク9が形成されることはない。

【0049】同様に、記録マーク9の後縁部11もランド幅17一杯に形成される。このようにして、記録マーク9を形成すると、前縁部10の大きさと後縁部11の大きさは同じになり、記録マーク9は前後で対称となる。なお、スポット径16Aはランド幅17以上かつグループピッチ15以下の状態で行う。スポット径16Aがグループピッチ15以下であることの必要性は、隣のトラックの再生信号の混入即ちクロストークを防止するためである。

【0050】これらの記録マーク9の列を記録電流8よりも低い再生電流でレーザビーム5を照射して再生した場合、アナログ再生信号19はピーク21を中心として前後で対称な波形となる。このアナログ再生信号19を

スライズレベル20でコンパレートすることにより、エッジ検出してデジタル再生信号18が得られる。このデジタル再生信号18の位相は、記録電流8の位相とずれていないのでジッターが発生せず、再生エラーが増加することはない。また同時に、アナログ再生信号19のピーク21は記録電流8の矩形波の凸部の中心と一致しておりピークシフトが発生せず、ピーク検出方式の光ディスク装置に於いても再生エラーが増加することはない。

【0051】この発明の実施例4は、前述したように、記録時にレーザビーム5のスポット径16Aがランド幅17よりも相対的に大きな状態でレーザビーム5をランド12部分に照射することにより、従来のスポット径16では熱拡散が原因で小さく形成されてしまう記録マーク9の前縁部10を、後縁部11と同じ大きさに形成するものである。なお、レーザビーム5のスポット径16Aでランド幅17からはみ出た部分はグループ14に照射されるが、グループ14は溝状でレーザビーム5の進行方向に対して垂直ではなく傾斜しているため、グループ14の温度は記録マーク9が傾斜される温度まで上昇しないので、グループ14に記録マーク9が形成されることはない。また、記録マーク9が仮に形成されても、その記録マーク9からの戻り光量は少ないので、信号としては検出されない。これにより、記録マーク9の前縁部10の形状不良によるデジタル再生信号のジッター増加及びアナログ再生信号のピークシフトを防止することが可能であり、記録の高密度化に適した記録マーク9を形成することができる。

【0052】以上のように、この実施例4によれば、光ディスク7の記録方法において、レーザビーム5のスポット径16Aがランド幅17よりも相対的に大きな状態で記録を行うので、記録マーク9の前縁部10と後縁部11の大きさが等しく前後で対称な形状に形成されるので、デジタル再生信号のジッター及びアナログ再生信号のピークシフトを低減することができる。このことにより、光ディスク7の記録情報を誤り無く再生することができ、光ディスク7の信頼性及び高密度化を向上させることができるという効果を奏する。

【0053】

【発明の効果】この発明の請求項1に係る光記録装置は、以上説明したとおり、第1のレーザビームにより加熱して記録マークを光記録媒体に形成する第1の光学ヘッドと、前記第1のレーザビームにより形成された記録マークの前縁部を第2のレーザビームにより再加熱して前記記録マークを矩形化する第2の光学ヘッドとを備えたので、記録マークの前縁部の形状をより矩形化でき、再生信号の品質を向上することができるという効果を奏する。

【0054】この発明の請求項2に係る光記録装置は、以上説明したとおり、第1のレーザビームにより加熱して記録マークを光記録媒体に形成し、その後前記第1の

レーザビームにより形成された記録マークの前縁部を第2のレーザビームにより再加熱して前記記録マークを矩形化する光学ヘッドを備えたので、記録マークの前縁部の形状をより矩形化でき、再生信号の品質を向上することができるという効果を奏する。

【0055】この発明の請求項3に係る光記録装置は、以上説明したとおり、第1のレーザビームにより加熱して記録マークを光記録媒体に形成する第1の光学ヘッドと、前記第1のレーザビームにより形成された記録マークの前縁部をトラック方向と垂直方向に長軸を持つ楕円状の第2のレーザビームにより再加熱して前記記録マークを矩形化する第2の光学ヘッドと、記録情報に基づいて前記第1の光学ヘッドを駆動する第1のレーザ駆動手段と、前記第1のレーザビームにより形成された記録マークの条件に基づいて前記第2の光学ヘッドを駆動する第2のレーザ駆動手段とを備えたので、記録マークの前縁部の形状をより矩形化でき、再生信号の品質を向上することができるという効果を奏する。

【0056】この発明の請求項4に係る光記録装置は、以上説明したとおり、ランド及びグループから形成される複数のトラックを有する光記録媒体に、スポット径がランド幅以上でかつグループピッチ以下の大きさを持つレーザビームにより加熱して記録マークを形成する光学ヘッドを備えたので、記録マークの前縁部の大きさを後縁部の大きさに等しくすることを容易、確実かつ安価に得ることができ、記録の高密度化に適した高信頼度の光記録装置を得ることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例1を示す図である。

【図2】この発明の実施例1のレーザビームの走査と記録マークの関係を示す図である。

【図3】この発明の実施例1における記録電流、入射エネルギー、記録マーク及び再生信号の関係を示す図である。

【図4】この発明の実施例4を示す図である。

【図5】この発明の実施例4における記録電流、記録マーク、アナログ再生信号及びデジタル再生信号の関係を示す図である。

【図6】従来の光記録装置を示す図である。

【図7】従来の光記録装置における記録電流、記録マーク、アナログ再生信号及びデジタル再生信号の関係を示す図である。

【図8】従来の他の光記録装置における記録電流及び記録マークの関係を示す図である。

【図9】従来の他の光記録装置における記録電流及び記録マークの関係を示す図である。

【符号の説明】

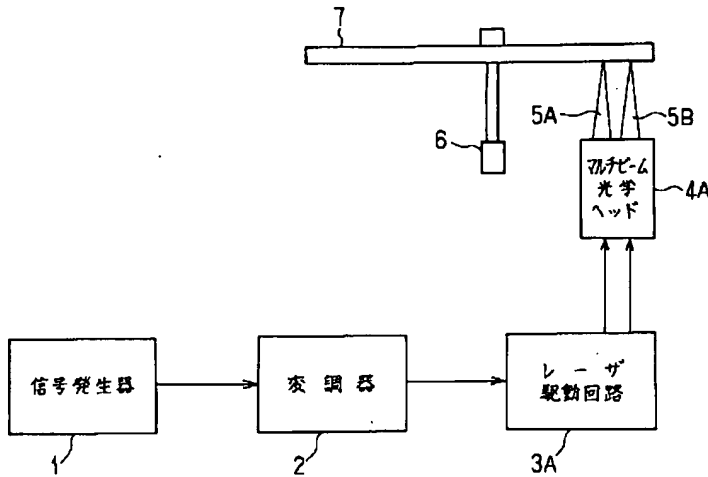
- 1 信号発生器
- 2 変調器
- 3、3A レーザ駆動回路

11
4A、4B マルチビーム光学ヘッド
5A 第1のレーザビーム
5B 第2のレーザビーム
6 スピンドルモータ

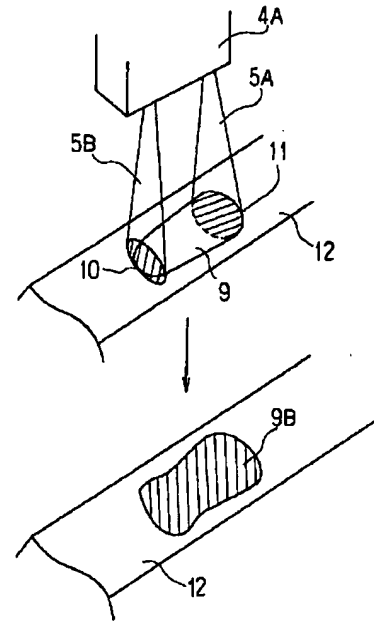
7 光ディスク
8 記録電流
9、9B 記録マーク

12

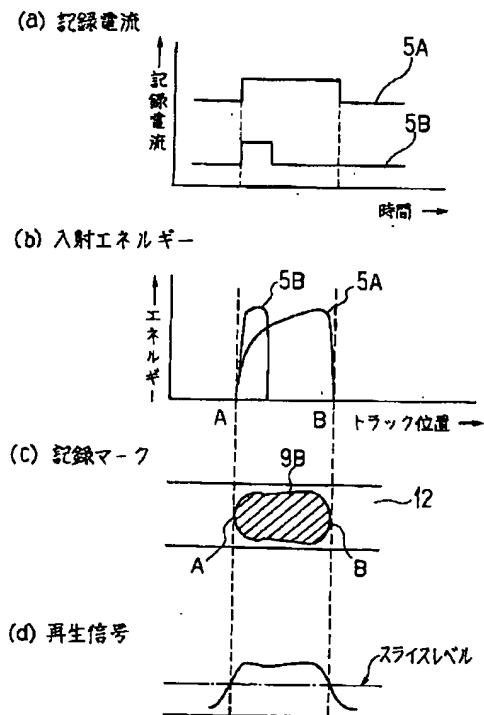
【図1】



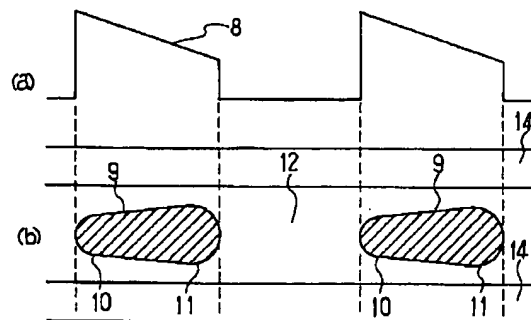
【図2】



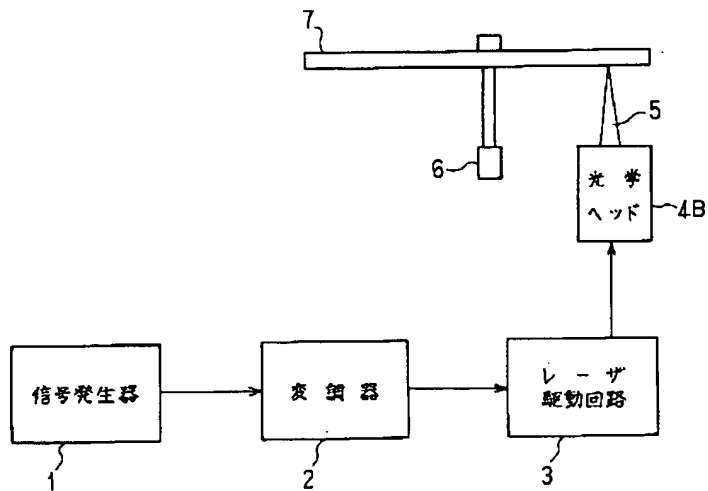
【図3】



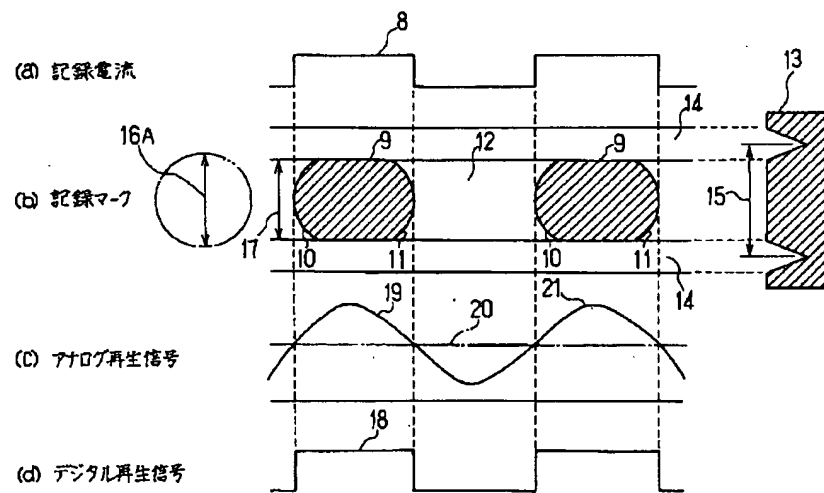
【図8】



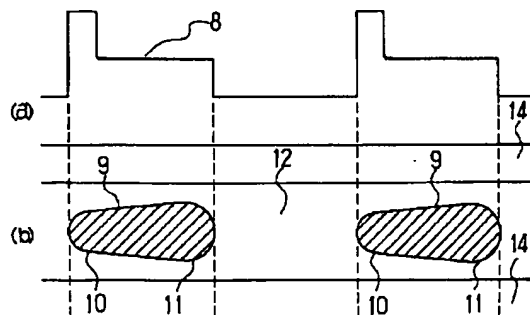
【図4】



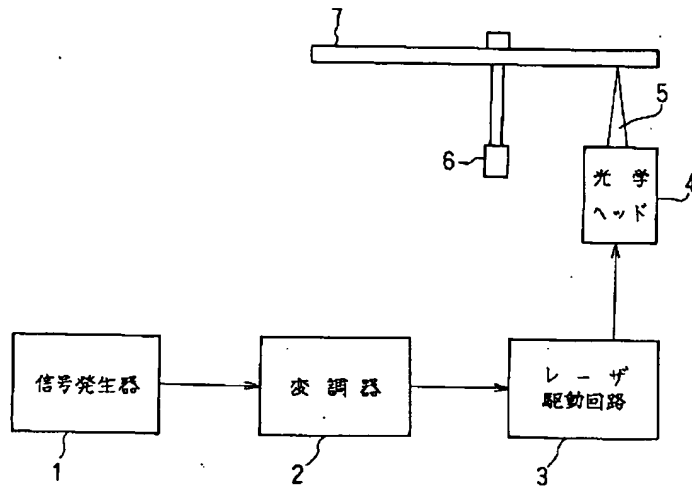
【図5】



【図9】



【図6】



【図7】

